

22593  
Ref No 10624845

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

(11) N° de publication : 2 689 571  
(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)  
(21) N° d'enregistrement national : 92 04252  
(51) Int Cl<sup>5</sup> : F 04 B 23/10, 9/10, 11/00

(12)

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 07.04.92.

(30) Priorité :

(71) Demandeur(s) : Société Anonyme dite: DOMINE  
(S.A.) — FR.

(72) Inventeur(s) : Desvigne Claude-Jean.

(43) Date de la mise à disposition du public de la demande : 08.10.93 Bulletin 93/40.

(56) Liste des documents cités dans le rapport de recherche : Se reporter à la fin du présent fascicule.

(60) Références à d'autres documents nationaux apparentés :

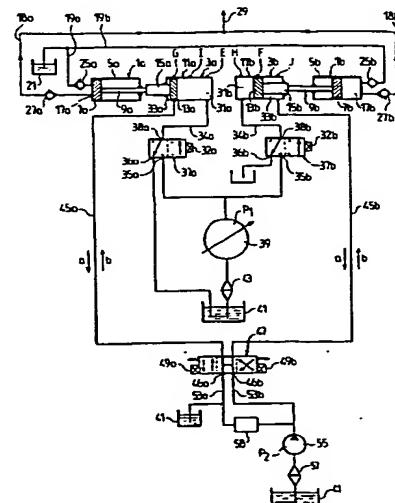
(73) Titulaire(s) :

(74) Mandataire : Cabinet Michel Bruder.

(54) Dispositif de pompage d'un liquide à plusieurs pistons.

(57) La présente invention concerne un dispositif de pompage comportant deux pompes à piston commandées par des vérins (3a, 3b) actionnés par un fluide.

Ce dispositif est caractérisé en ce que chaque piston (7a, 7b) est solidaire d'un piston d'un vérin hydraulique (3a, 3b) et comporte des premiers (39) et seconds (55) moyens d'alimentation en fluide sous pression, chaque vérin (3a, 3b) est alimenté par les premiers moyens (39) pour déplacer son piston (13a, 13b) dans le sens de refoulement de la pompe (1a, 1b), et par les seconds moyens (55) pour déplacer son piston (13a, 13b) dans le sens de l'aspiration, des moyens capteurs des moyens de commande contrôlant les moyens d'alimentation.



La présente invention concerne un dispositif de pompage alternatif à plusieurs pistons, destiné à distribuer un fluide avec une pression ou un débit continu ou quasi-continu.

On connaît des pompes alternatives à piston qui sont habituellement constituées d'un cylindre dont l'une des extrémités comporte un orifice destiné à laisser passer une tige reliée à un piston, qui se déplace de façon alternative à l'intérieur du cylindre de façon à commander le mouvement de va-et-vient de celui-ci. La partie avant du piston, c'est-à-dire celle opposée à la tige de piston, délimite une chambre fermée qui est pourvue de deux orifices occultables, au moyen par exemple de clapets, l'un de ces orifices étant réuni au réservoir de liquide que l'on souhaite distribuer, et l'autre orifice étant réuni à la canalisation dans laquelle on souhaite distribuer ledit liquide.

On améliore la régularité du débit de liquide fourni par ce type de pompe, en associant les pompes deux à deux, de façon que l'une de ces pompes se trouve en phase d'aspiration lorsque l'autre se trouve en phase de refoulement et vice versa. Si un tel agencement améliore la régularité du débit de fluide en sortie, il n'empêche cependant pas une interruption, si petite soit-elle, de celui-ci, lorsque les pistons arrivent en fin de course, si bien que l'on ne peut considérer que le débit du liquide fourni soit régulier tout au long d'un cycle de fonctionnement, ce qui exclut l'utilisation de ce type de pompes pour toutes les applications imposant un débit particulièrement régulier.

Par ailleurs, habituellement, les moyens commandant le mouvement de ces pompes sont animés d'un mouvement de

translation alternatif produit soit par un système du type bielle-manivelle, soit par des moyens d'actionnement à déplacement linéaire.

Dans le cas d'une commande par système bielle-manivelle, on comprend que le déplacement du piston n'est pas constant, puisqu'il suit une loi de mouvement de type sinusoïdal. Dans un système à déplacement linéaire, au contraire, le déplacement du piston est régulier tout au long de sa course, et il en est de même pour le débit fourni par la pompe. Cependant, dans ces deux types de commande, on remarque que le mouvement du piston se ralentit pour s'interrompre à chacune des extrémités de la course d'aspiration et de la course de refoulement, si bien que sa vitesse s'annule, pour reprendre ensuite en sens inverse, si bien que cette interruption entraîne impérativement une interruption momentanée du débit de fluide refoulé par la pompe.

Afin d'éviter cette interruption du débit de la pompe, on a proposé de décaler dans le temps le moment où chacun des pistons des deux pompes arrive au point mort de fin de course, si bien qu'à aucun moment le débit de liquide fourni par la pompe n'est nul. Cependant, on a constaté que dans ce type de dispositif de pompage il était quasiment impossible de maintenir les pompes dans un état de synchronisme suffisant nécessaire à l'obtention d'un débit régulier.

De plus, de tels dispositifs de pompage ne permettent pas de fournir une variation continue et progressive du débit de liquide puisque cette modification de débit est habituellement obtenue par le biais d'interventions mécaniques telles que, par exemple, le remplacement d'une pompe d'une

certaine section par une autre pompe d'une section différente.

La présente invention a pour but de proposer un dispositif de pompage du type précité permettant de remédier aux inconvenients précédemment mentionnés, et qui permet 5 d'assurer un débit à la fois régulier et réglable du fluide.

La présente invention a ainsi pour objet un dispositif de pompage comportant deux pompes à piston commandées par des vérins actionnés par un fluide hydraulique sous pression, caractérisé en ce que :

10 - chaque piston de chaque pompe est solidaire d'un piston séparant le corps d'un vérin hydraulique en deux chambres, à savoir une première chambre, ou chambre de refoulement, dans laquelle on admet le fluide pour déplacer le piston dans le sens du refoulement de la pompe associée, et 15 une seconde chambre, ou chambre d'aspiration, dans laquelle on admet le fluide pour déplacer le piston dans le sens de l'aspiration de la pompe associée, et en ce qu'elle comprend

20 - des premiers et seconds moyens d'alimentation en fluide sous pression, à savoir des premiers moyens compensés en débit ou en pression et des seconds moyens aptes à fournir un débit de fluide sous pression au moins égal au double du débit fourni par les premiers moyens, chaque vérin étant alimenté par les premiers moyens d'alimentation pour déplacer son piston dans le sens de refoulement de la pompe à laquelle 25 il est associé, et par les seconds moyens d'alimentation pour déplacer son piston dans le sens de l'aspiration de la pompe qui lui est associée,

- des moyens capteurs aptes à détecter le positionnement de début, de position intermédiaire telle que

le milieu, et de fin de course de chacun des pistons des vérins,

- des moyens de commande contrôlant lesdits premiers et seconds moyens d'alimentation en fluide hydraulique sous pression des vérins de façon que:

a) chaque piston de vérin ne soit relié, au même instant qu'à un seul des premiers et seconds moyens d'alimentation

b) lorsque l'un des pistons de l'un des vérins arrive en fin de course d'aspiration, ce piston ne soit relié à aucun desdits moyens d'alimentation, jusqu'à ce que l'autre piston de l'autre vérin se trouve en position de milieu de course, ledit piston étant alors relié aux moyens premiers moyens d'alimentation,

c) lorsque l'un des pistons, sous l'action des premiers moyens d'alimentation, arrive en fin de course de refoulement il est immédiatement relié aux seconds moyens d'alimentation.

Dans un mode de mise en œuvre intéressant de l'invention les moyens de commande comprennent:

- deux électrodistributeurs respectivement associés à chaque vérin, ces deux électrodistributeurs étant à deux positions, à savoir une position de travail dans laquelle ils mettent en communication le vérin et la pompe des premiers moyens d'alimentation et une position de repos dans laquelle ils interrompent cette communication,

- un électrodistributeur à trois positions, à savoir une première position ou position de repos, dans laquelle il met en communication les chambres d'aspiration des deux vérins

avec les seconds moyens d'alimentation en fluide sous pression, une seconde position dans laquelle il met en communication la chambre d'aspiration de l'un des vérins avec les seconds moyens d'alimentation en fluide sous pression, et 5 une troisième position dans laquelle il met en communication la chambre d'aspiration de l'autre vérin avec les seconds moyens d'alimentation en fluide sous pression.

On décrira ci-après, à titre d'exemple non limitatif, une forme d'exécution de la présente invention, en référence 10 au dessin annexé sur lequel :

La figure 1 est une vue schématique d'un dispositif de pompage alternatif à deux pistons suivant l'invention.

La figure 2 est une vue schématique des moyens de commandes électriques/électroniques du dispositif de pompage 15 représenté sur la figure 1.

La figure 3 est une représentation schématique des différentes positions caractéristiques prises par les pistons des vérins du dispositif suivant l'invention au cours d'un cycle de fonctionnement de celui-ci.

20 La figure 4 est une variante de mise en oeuvre du dispositif de pompage représenté sur les figures 1 et 2.

Le dispositif de pompage suivant l'invention, représenté sur la figure 1, se compose de deux pompes 1a et 1b commandées par deux vérins hydrauliques respectifs 3a,3b. Chacune des pompes 1a, 1b est constituée d'un corps 5a,5b à 25 l'intérieur duquel est monté coulissant, de façon étanche, un piston 7a,7b dont le mouvement est commandé par une tige de piston 9a,9b qui est actionnée par le vérin 3a,3b. A cet effet, le vérin 3a,3b comporte un corps de vérin 11a,11b à

l'intérieur duquel est monté coulissant, de façon étanche, un piston 13a,13b comportant une tige de piston 15a,15b dont l'extrémité externe est solidaire de l'extrémité externe correspondante de la tige de piston 9a,9b de la pompe 1a,1b.

5 Chaque pompe 1a,1b comporte une chambre de travail 17a,17b qui est en communication, par une canalisation 19a,19b, avec un réservoir 21 contenant le liquide 23 que l'on souhaite distribuer, avec interposition d'un clapet anti-retour 25a,25b autorisant le passage du liquide 23 uniquement du réservoir 21  
10 vers la chambre de travail 17a,17b. Cette chambre de travail 17a,17b, est également en communication, par une canalisation 18a,18b avec une canalisation d'utilisation 29, c'est-à-dire d'une canalisation dans laquelle on souhaite envoyer le liquide à distribuer, avec interposition d'un clapet anti-  
15 retour 27a,27b, ce clapet autorisant le passage du liquide 23 uniquement de la chambre de travail 17a,17b vers la canalisation 29.

Le corps 11a,11b de chacun des vérins de commande 3a,3b est séparé en deux chambres étanches par le piston 13a,13b, à savoir une chambre de refoulement 31a,31b située sur une partie, dite partie "avant", du vérin 3a,3b et une chambre d'aspiration 33a,33b située sur l'autre partie, dite partie "arrière", du vérin 3a,3b. Chacune des chambres de refoulement 31a,31b est réunie, par une canalisation 34a,34b à la sortie 38a, 38b d'un électrodistributeur 37a,37b à deux positions.  
20 Cet électrodistributeur 37a,37b est constitué d'une vanne inverseuse possédant deux entrées 35a,35b et 36a,36b qui sont respectivement reliées avec la sortie 38a,38b lorsque son enroulement 32a,32b est ou non alimenté en courant électrique.  
25

L'entrée 36a,36b de l'électrodistributeur 37a,37b est reliée à une réserve 41 de fluide hydraulique et l'autre entrée 35a,35b est reliée à une pompe hydraulique 39.

La pompe 39 est en liaison avec la réserve de fluide 5 hydraulique 41 par l'intermédiaire d'un filtre 43. La pompe 39 est du type à maintien de débit, c'est-à-dire que cette pompe est en mesure de maintenir son débit quelle que soit sa pression de fonctionnement. Ce débit est, de plus, réglable par l'utilisateur, par des moyens non représentés sur le 10 dessin.

Chacune des chambres d'aspiration 33a,33b des vérins hydrauliques 3a,3b est reliée, par une canalisation 45a,45b, à un électrodistributeur commun à trois positions 47. Le dispositif comprend par ailleurs une pompe hydraulique 55 15 aspirant le fluide hydraulique contenu dans la réserve de fluide hydraulique 41, par l'intermédiaire d'un filtre 57, pour l'envoyer, sous une pression P2 très supérieure à la pression P1 délivrée par la pompe 39, et au moins égale au double de celle-ci, à une entrée 46b de l'électrodistributeur 20 47, par une canalisation 53b. Un dispositif régulateur de pression 58 est disposé entre la sortie de la pompe 55 et l'autre entrée 46a de l'électrodistributeur 47. L'électrodistributeur 47 est pourvu de deux bobinages, respectivement 49a,49b, si bien qu'il peut être mis dans 25 trois positions différentes à savoir : de première part, lorsque le bobinage 49a est alimenté, il autorise la circulation du fluide hydraulique dans la canalisation 45a, dans le sens a, et la circulation du fluide hydraulique dans la canalisation 45b dans le sens b, de deuxième part, lorsque

le bobinage 49b est alimenté, l'électrodistributeur 47 autorise la circulation du fluide hydraulique dans la canalisation 45a, dans le sens b, et la circulation du fluide hydraulique dans la canalisation 45b dans le sens a, et de 5 troisième part, lorsque l'électrodistributeur 47 est au repos, c'est-à-dire lorsque ses bobinages 49a et 49b ne sont pas alimentés, il assure la communication entre elles des canalisations 45a,45b, de la pompe 55 et de la réserve de fluide hydraulique 41.

10 Chacun des vérins 3a,3b comporte des détecteurs, à savoir des détecteurs de fin de course d'aspiration E,H, des détecteurs de fin de course de refoulement G,J, et des détecteurs de point sensiblement milieu I,F. Ces détecteurs qui peuvent être, par exemple, constitués de détecteurs de 15 proximité électroniques, font partie d'un dispositif de commande électrique décrit de façon schématique sur la figure 2.

Sur la figure 2 l'alimentation électrique du dispositif de commande est fourni par une source basse tension de l'ordre 20 de 12 volts, comportant une borne positive A, et une borne négative B qui est mise à la masse du dispositif. Un interrupteur général 59, disposé en aval de la borne positive A, commande la mise en marche et l'arrêt du dispositif. Une première borne de chacun des enroulements 32a,32b,49a,49b des 25 électrodistributeurs 37a,37b et 47 est mise à la masse. La seconde borne de l'enroulement 32a de l'électrodistributeur 37a est reliée à la borne positive A par l'intermédiaire d'un contact 60.1 d'un premier relais 60. De même la seconde borne de l'enroulement 32b de l'électrodistributeur 37b est reliée à

avec la borne positive A par l'intermédiaire d'un contact 62.2 d'un second relais 62. Les contacts 60.1 et 62.2 sont ouverts à l'état de repos, c'est-à-dire lorsque les bobinages des relais 60 et 62 ne sont pas alimentés en courant. Par 5 ailleurs, la seconde borne du bobinage 49a est reliée à la borne positive A par l'intermédiaire d'un premier contact 62.4 du relais 62, fermé à l'état de repos, et d'un second contact 60.2 du relais 60 ouvert à l'état de repos. De même la seconde borne du bobinage 49b est reliée à la borne positive A par 10 l'intermédiaire d'un premier contact 60.3 du relais 60 fermé à l'état de repos et d'un second contact 62.1 du relais 62 ouvert à l'état de repos.

Une première borne de chacun des enroulements 64 et 66 des relais 60 et 62 est à la masse. La seconde borne de 15 l'enroulement 64 du relais 60 est alimentée en courant, c'est-à-dire qu'elle est réunie à la borne A, par trois dérivation. Une première dérivation est constituée d'un contact à poussoir 68, c'est-à-dire un contact ouvert à l'état de repos et qui revient dans cette position lorsque l'on cesse toute pression 20 sur lui. Une deuxième dérivation est constituée des deux contacts des détecteurs de fin de course E et F, normalement ouverts, disposés en série. Une troisième dérivation est constituée de deux contacts disposés en série, à savoir du contact G, normalement fermé de fin de course de refoulement 25 et d'un contact 60.4, ouvert à l'état de repos, du relais 60.

La seconde borne du bobinage 66 du relais 62 est reliée à la borne positive A par l'intermédiaire de deux dérivation. La première dérivation est constituée des contacts de fin de courses H et I, normalement ouverts disposés en série. La

seconde dérivation est constituée de deux contacts disposés en série, à savoir du contact J, normalement fermé, de fin de course de refoulement et d'un contact 62.3, ouvert à l'état de repos, du relais 62.

5 Dans ces conditions le fonctionnement du dispositif suivant l'invention s'établit comme suit :

En position de départ (figure 3a) les pistons 13a et 13b des vérins 3a,3b sont respectivement en fin de course d'aspiration et de refoulement.

10 Lorsque l'interrupteur 59 est ouvert, les relais 60 et 62 ne sont pas alimentés, si bien que les contacts 60.1 et 62.2, qui commandent l'alimentation électrique des bobinages 32a et 32b des électrodistributeurs 37a et 37b restent ouverts et les électrodistributeurs 37a et 37b, comme représenté sur la figure 1, ne laissent pas passer le fluide hydraulique fourni par la pompe 39 en direction des chambres 31a et 31b des électrodistributeurs 3a et 3b.

15 De même, les contacts 60.2 et 62.1 sont ouverts et les bobinages 49a et 49b de l'électrodistributeur 47 ne sont pas alimentés si bien que celui-ci est à l'état de repos (figure 1) de sorte que la pompe 55 débite en circuit fermé dans la réserve de fluide 41.

20 Lorsqu'après avoir fermé l'interrupteur 59 on presse le bouton-poussoir 68, on alimente en courant le bobinage 64 du relais 60, ce qui assure la fermeture de son contact 60.4, si bien que le relais 60 se met en état d'auto-excitation de sorte que, si on relâche le bouton-poussoir 68, le bobinage 64 du relais 60 reste alimenté en courant. Dans ces conditions le contact 60.1 de ce dernier se ferme, si bien que le bobinage

32a de l'électrodistributeur 37a est alimenté en courant et que, dès lors, cet électrodistributeur se met dans une position telle qu'il permet le passage du fluide hydraulique sous la pression  $P_1$ , envoyé par la pompe 39 dans la canalisation 34a vers la chambre de refoulement 31a du vérin 3a.

Le piston 13a de celui-ci est donc repoussé vers l'arrière du corps 11a à faible vitesse  $v$  et il en est de même du piston 17a de la pompe 39 qui, dès lors, refoule le liquide 10 23 dans la canalisation de distribution 29, au travers du clapet 27a (figure 3b).

Dans le même temps, l'enroulement 49a de l'électrodistributeur 47 est alimenté en courant, puisque le contact 60.2 du relais 60 a basculé en position de fermeture, 15 si bien que le fluide hydraulique, sous la pression  $P_2$ , produit par la pompe 55 est envoyé, par la canalisation 45b, dans le sens  $b$ , dans la chambre d'aspiration 33b du vérin 3b, faisant reculer celui-ci à grande vitesse  $V$  (puisque le débit de la pompe 55 est beaucoup plus élevé que celui de la pompe 20 39) et donc également le piston 7b de la pompe 1b de façon que ladite pompe se trouve dès lors en phase d'aspiration.

Arrivé en extrémité de course d'aspiration (figure 3c), le piston 13b fait basculer en position de fermeture le contact H, ou contact de fin de course d'aspiration. Dans 25 cette position le piston 13b du vérin 3b attend l'arrivée du piston 13a de l'autre vérin 3a face au contact milieu I.

Lorsque cela se produit, le contact I se ferme et comme le contact H, ou contact de fin de course d'aspiration du vérin 3b, est également fermé, puisque le piston 13b se trouve

déjà en fin de course d'aspiration, le bobinage 66 du relais 62 est alimenté en courant, si bien que tous ses contacts basculent et que le relais 62 se trouve maintenu en état d'auto-excitation, à travers son contact 62.3. Le contact 5 62.2, alors fermé laisse donc passer le courant d'alimentation de l'électrodistributeur 37b qui, dès lors, permet le passage du fluide hydraulique, sous la pression  $P_1$ , refoulé par la pompe 39, en direction de la chambre 31b du vérin 3b, et le piston 13b de celui-ci se déplace vers l'arrière entraînant le piston 7b de la pompe 1b, si bien que commence alors la phase 10 de refoulement de celle-ci. A cet instant (figure 3d) les deux vérins 3a et 3b sont l'un et l'autre déplacés sous l'action de la pompe 39 à débit constant, si bien que leur vitesse est dès lors la moitié de ce qu'elle était (soit  $v/2$ ) lorsque la pompe 15 39 entraînait un seul piston. De cette façon, puisque les deux vérins 3a et 3b entraînent les deux pompes en phase de refoulement, le débit global de celle-ci reste constant.

Au cours de cette phase de refoulement, on constate que, puisque les deux relais 60 et 62 sont excités, les contacts 62.4 et 60.3 sont ouverts, si bien qu'aucun des enroulements 49a et 49b de l'électrodistributeur 47 n'est alimenté en courant de sorte que celui-ci se trouve en position de repos. La pompe 55 débite donc en circuit fermé sous pression dans la réserve de fluide 41.

25 Le cycle commun de refoulement se termine lorsque le piston 13a arrive en fin de course de refoulement, et active alors le contact G ce qui met celui-ci à l'état ouvert et a pour effet de couper l'alimentation en courant du bobinage 64 du relais 60 qui, désormais, n'étant plus auto-excité passe à

la position repos. En conséquence son contact 60.1 passe à l'état ouvert, si bien que l'enroulement 32a de l'électrodistributeur 37a n'est plus alimenté, de sorte que la pompe 39 ne débite plus que dans le vérin 3b (figure 3f).  
5 Celui-ci est donc alors repoussé avec une vitesse  $v$  de sorte que le débit de la pompe reste constant. De plus, le passage de la vitesse  $v/2$  à  $v$  du piston est quasi instantané de sorte que l'on élimine l'interruption de débit de la pompe qui se produisait dans les dispositifs de l'état antérieur de la  
10 technique.

Dans le même temps le contact 60.3 du relais 60 revient en position de repos, à savoir la position fermée et il autorise l'alimentation en courant de l'enroulement 49b de l'électrodistributeur 47 (puisque le second contact 62.1 qui  
15 est monté en série avec lui est en position de fermeture, le relais 62 étant toujours excité). Dans ces conditions la canalisation 45a reçoit le fluide hydraulique, sous la pression P2, délivré par la pompe 55, et qui circule dans celle-ci dans la direction de la flèche b et, dès lors, le piston 13a du vérin 3a est repoussé vers le fond du cylindre 11a, avec une vitesse  $V$  mettant la pompe associée la en phase d'aspiration. Au cours de cette étape (figure 3f) le piston 7a du vérin 3a se déplace donc à une vitesse  $V$  vers l'avant et le piston 7b du vérin 3b se déplace à une vitesse  $v$  vers  
20 l'arrière. Le piston 7a arrive le premier en fin de course, et fait basculer le contact E, ou contact de fin de course d'aspiration, en position fermée et reste dans cette position en attendant que le piston 7b arrive en milieu de course et ferme le contact F.  
25

Lorsque cela se produit (figure 3g), le bobinage 64 du relais 60 passe en auto-excitation, fermant le contact 60.1 si bien que le bobinage 32a de l'électrodistributeur 37a est alimenté en courant, de sorte que la pompe 39 peut de nouveau repousser le piston 13a mettant la pompe la en mode refoulement. Comme vu précédemment les deux pistons 13a et 13b se déplacent alors à des vitesses égales à  $v/2$  (figure 3h) et les pompes la,lb sont en mode refoulement, et le restent jusqu'à ce que le vérin 13b arrive en fin de course de refoulement.

Dans cette position (figure 3i) le contact J, ou contact de fin de course de refoulement du vérin 3b, bascule en position d'ouverture, ce qui fait passer le relais 62 à l'état de repos. Le contact 62.2 de celui-ci passe donc à l'état ouvert et l'électrodistributeur 37b passe en position repos si bien que la pompe 39 n'alimente plus le vérin 3b, de sorte que la vitesse de déplacement du piston 13a passe de la vitesse  $v/2$  à la vitesse  $v$ .

On se retrouve dès lors dans l'état de départ et le cycle de fonctionnement du dispositif suivant l'invention est bouclé.

Dans un mode de mise en oeuvre représenté sur la figure 4, on dispose, entre la pompe 39 et les deux électrodistributeurs 37a et 37b des moyens diviseurs/égalisateurs de débit 70. Ces moyens diviseurs/égalisateurs de débit comportent une entrée 72 qui est reliée à la pompe 39 et deux sorties 74a et 74b respectivement reliées aux entrées 35a et 35b des électrodistributeurs 37a et 37b. Ces mêmes entrées sont

également reliées respectivement à des sorties 76a et 76b d'un électrodistributeur à deux positions 80 dont l'entrée 82 est elle-même reliée à la sortie de la pompe 39. L'électrodistributeur 80 est connecté de telle façon qu'à 5 l'état de repos, c'est-à-dire lorsque son bobinage 84 n'est pas alimenté en courant, le fluide qu'il admet à son entrée 80 sort librement par les sorties respectives 76a et 76b, pour alimenter, comme vu précédemment, les deux électrodistributeurs 37a et 37b. Par contre, lorsque le 10 bobinage 84 est alimenté en courant, le circuit de fluide hydraulique entre l'entrée 82 et les deux sorties 76a et 76b est coupé. L'alimentation en courant électrique du bobinage 84 de l'électrodistributeur 80 est réalisée par l'intermédiaire de deux contacts, disposés en série, des relais 60 et 62, ces 15 contacts étant en position d'ouverture lorsque les bobinages de ces relais ne sont pas alimentés, si bien que l'alimentation du bobinage 84 ne sera réalisée que lorsque les deux relais 60 et 62 seront eux-même alimentés en courant. Dans ces conditions, le fonctionnement de la présente variante 20 de mise en oeuvre se réalise de la façon suivante :

Lorsque, comme représenté sur la figure 4, l'un au moins des deux relais 60,62 n'est pas excité, l'un au moins des contacts correspondants commandant l'alimentation du bobinage 84 n'est pas fermé si bien que celui-ci n'est pas 25 alimenté en courant et que, en conséquence, la pompe 39 fournit le liquide hydraulique sous pression directement aux deux électrodistributeurs 37a et 37b comme cela était le cas dans le mode de mise en oeuvre décrit précédemment.

Par contre, lorsque les deux relais 60 et 62 sont

alimentés en courant, les deux contacts en série commandant l'alimentation du bobinage 84 de l'électrodistributeur 80 sont fermés si bien que celui-ci est excité et qu'en conséquence les sorties 76a et 76b ne sont plus, dès lors, alimentées en fluide hydraulique. Dans ces conditions l'alimentation en fluide hydraulique des électrodistributeurs 37a et 37b se fait au travers des moyens diviseurs/égalisateurs de débit 70 si bien que chacun de ces deux électrodistributeurs reçoit un débit rigoureusement identique à celui de l'autre électrodistributeur. Dans ces conditions, si l'un des vérins 3a,3b alimentés par ces deux électrodistributeurs respectifs 37a et 37b vient à subir une résistance, par exemple une résistance due à des frottements, qui provoquerait une diminution de son débit d'alimentation, il en résulterait une augmentation de débit de l'autre vérin. En conséquence le présent mode de mise en oeuvre de l'invention permet de faire fonctionner les deux vérins 3a et 3b à des vitesses rigoureusement identiques. Il en résulte que cette disposition permet de garantir une synchronisation de fonctionnement parfaite des deux vérins 3a et 3b.

On pourrait bien entendu remplacer la logique à relais décrite précédemment par des moyens électroniques associés à des moyens transformateurs de puissance sans sortir du champ de protection de la présente invention.

## REVENDICATIONS

1.- Dispositif de pompage comportant deux pompes à piston (1a,1b) commandées par des vérins (3a,3b) actionnés par un fluide hydraulique sous pression, caractérisé en ce que :

5 - chaque piston (7a,7b) de chaque pompe (1a,1b) est solidaire d'un piston (13a,13b) séparant le corps (11a,11b) d'un vérin hydraulique (3a,3b) en deux chambres, à savoir une première chambre, ou chambre de refoulement (33a,33b), dans laquelle on admet le fluide pour déplacer le piston (13a,13b) 10 dans le sens du refoulement de la pompe associée (1a,1b), et une seconde chambre, ou chambre d'aspiration (31a,31b), dans laquelle on admet le fluide pour déplacer le piston (13a,13b) dans le sens de l'aspiration de la pompe (1a,1b) associée,

15 - des premiers et seconds moyens d'alimentation en fluide sous pression, à savoir des premiers moyens (39) compensés en débit ou en pression et des seconds moyens (55) aptes à fournir un débit de fluide sous pression au moins égal au double du débit fourni par les premiers moyens (39),

20 - chaque vérin (3a,3b) est alimenté par les premiers moyens d'alimentation (39) pour déplacer son piston (13a,13b) dans le sens de refoulement de la pompe (1a,1b) à laquelle il est associé, et par les seconds moyens d'alimentation (55) pour déplacer son piston (13a,13b) dans le sens de l'aspiration de la pompe (1a,1b) qui lui est associée,

25 - des moyens capteurs (E,H;I,F;E,J) aptes à détecter les positions de début, de position intermédiaire telle que le milieu, et de fin de course de chacun des pistons (13a,13b) des vérins (3a,3b),

- des moyens de commande contrôlant lesdits premiers et

seconds moyens d'alimentation en fluide hydraulique sous pression des vérins de façon que:

a) chaque piston (13a,13b) des vérins (3a,3b) ne soit relié, au même instant, qu'à un seul des premiers et seconds moyens d'alimentation (39,55),

b) lorsque l'un des pistons (13a,13b) de l'un des vérins (3a,3b) arrive en fin de course d'aspiration, il ne soit relié à aucun desdits moyens d'alimentation (39,55) jusqu'à ce que l'autre piston (13b,13a) de l'autre vérin (3b,3a) se trouve en position de milieu de course, ledit piston (13a,13b) étant alors relié aux premiers moyens d'alimentation,

c) lorsque l'un des pistons (13a,13b), sous l'action des premiers moyens d'alimentation (39), arrive en fin de course de refoulement, il est immédiatement relié aux seconds moyens d'alimentation (55).

2.- Dispositif suivant la revendication 1 caractérisé en ce que les premiers moyens (39) d'alimentation en fluide hydraulique sous pression comportent des moyens de réglage de débit.

3.- Dispositif suivant l'une des revendications 1 ou 2 caractérisé en ce que les premiers et seconds moyens d'alimentation sont constitués de pompes (39,55).

4.- Dispositif suivant l'une des revendications précédentes caractérisé en ce que les moyens de commande comprennent:

- deux électrodistributeurs (37a,37b) comportant chacun une sortie (38a,38b) et deux entrées (35a,35b;36a,36b), respectivement associés aux deux vérins (3a,3b), ces deux

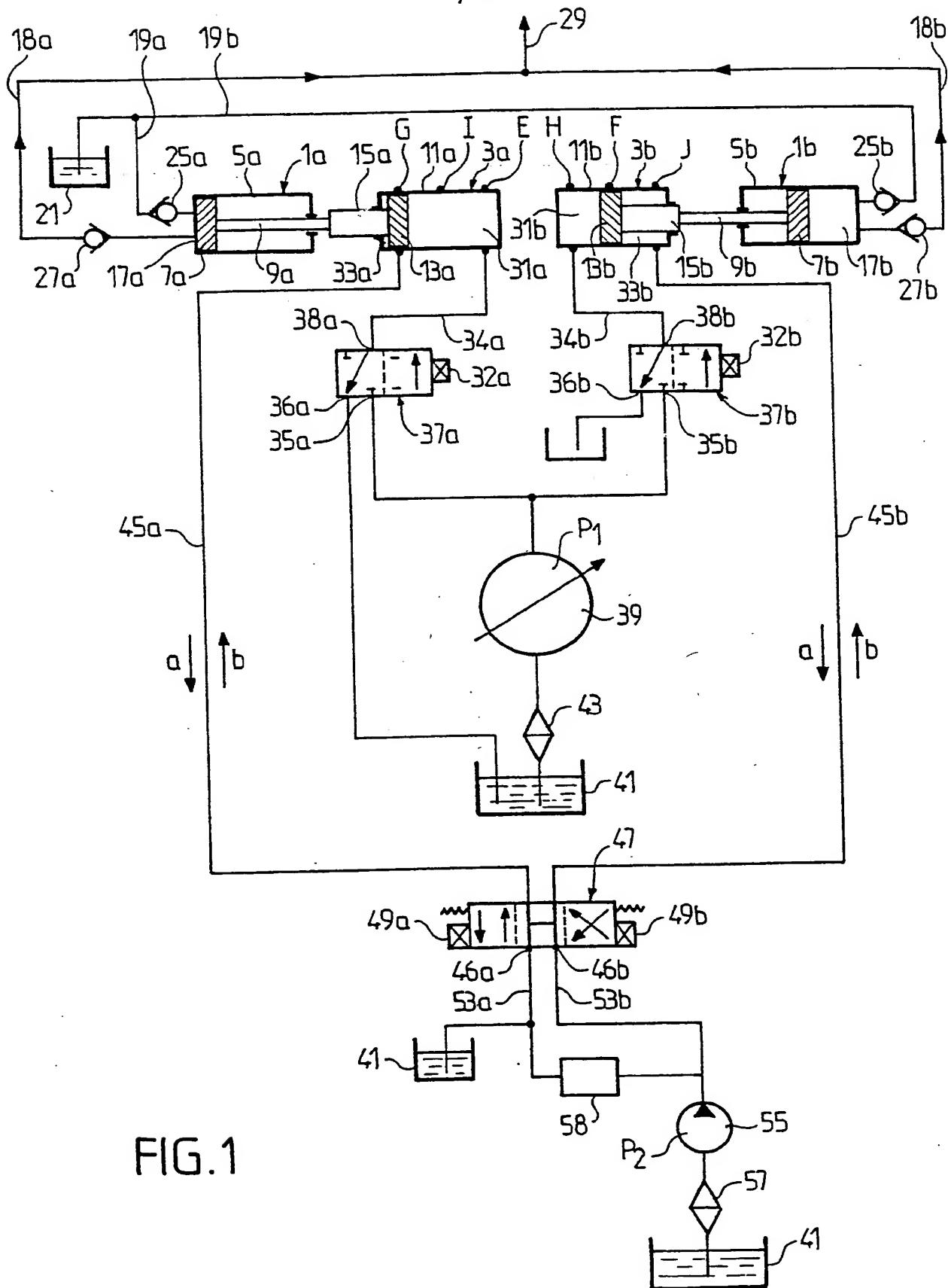
électrodistributeurs (37a,37b) étant à deux positions, à savoir une position de travail dans laquelle ils mettent en communication le vérin associé (3a,3b) et les premiers moyens d'alimentation (39), et une position de repos dans laquelle 5 ils interrompent cette communication (39),

- un électrodistributeur à trois positions (47), à savoir une première position ou position de repos, dans laquelle il met en communication les chambres d'aspiration (33a,33b) des deux vérins (3a,3b) avec les seconds moyens 10 d'alimentation en fluide sous pression (55), une deuxième position dans laquelle il met en communication la chambre d'aspiration (33a) de l'un des vérins (3a) avec les seconds moyens d'alimentation en fluide sous pression (55), et une troisième position dans laquelle il met en communication la 15 chambre d'aspiration (33b) de l'autre vérin (3b) avec les seconds moyens d'alimentation en fluide sous pression (55).

5.- Dispositif suivant la revendication 4 caractérisé en ce qu'il comporte, entre les premiers moyens compensés en débit ou en pression (39) et les deux électrodistributeurs 20 (37a,37b), des moyens diviseurs/égalisateurs de débit ou de pression (70), comportant une entrée (72) reliée aux dits premiers moyens (39) et deux sorties (74a,74b) respectivement reliées aux entrées (35a,35b) des électrodistributeurs (37a,37b), ces mêmes entrées étant respectivement reliées à 25 des sorties (76a,76b) d'un électrodistributeur (80) à deux positions, comportant une entrée reliée aux susdits premiers moyens (39), cet électrodistributeur (80) étant connecté de façon telle, qu'à l'état de repos, c'est-à-dire lorsque son bobinage (84) n'est pas alimenté en courant, il laisse

librement passer le fluide provenant des premiers moyens (39) vers les électrodistributeurs (37a,37b), et qu'à l'état excité, c'est-à-dire lorsque son bobinage (84) est alimenté en courant, il bloque le passage du fluide hydraulique.

1/4



2/4

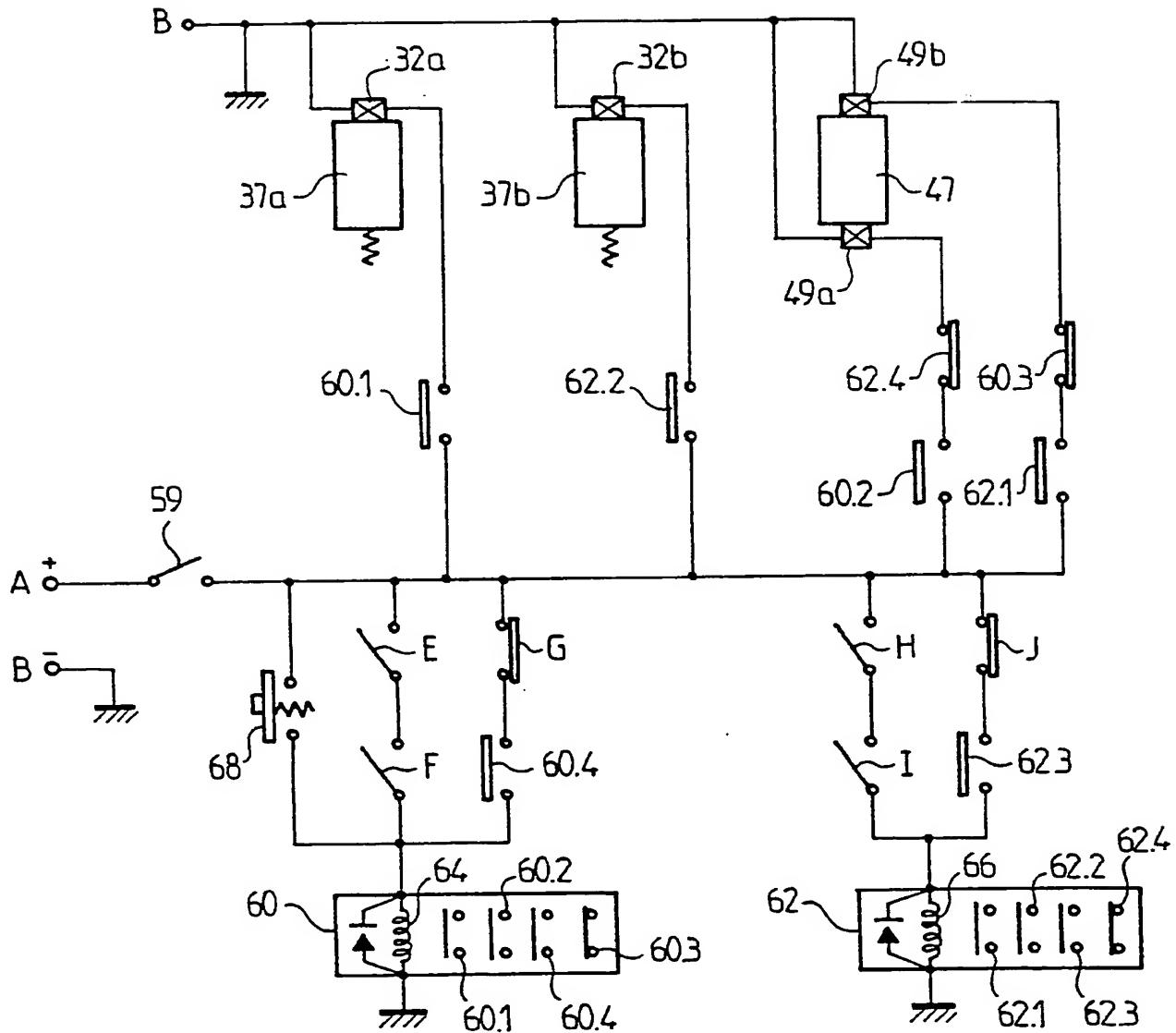


FIG. 2

3/4

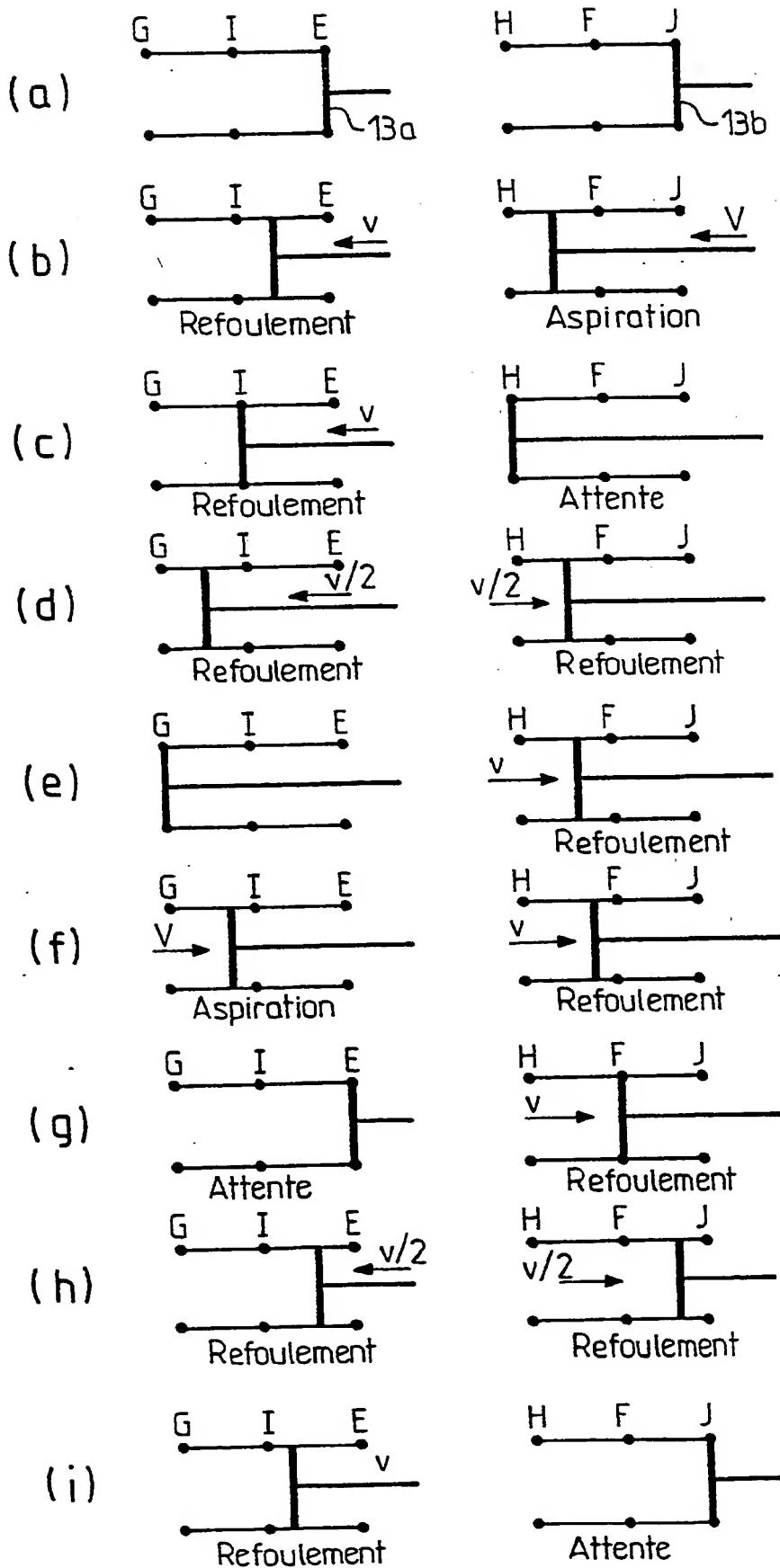


FIG. 3

4/4

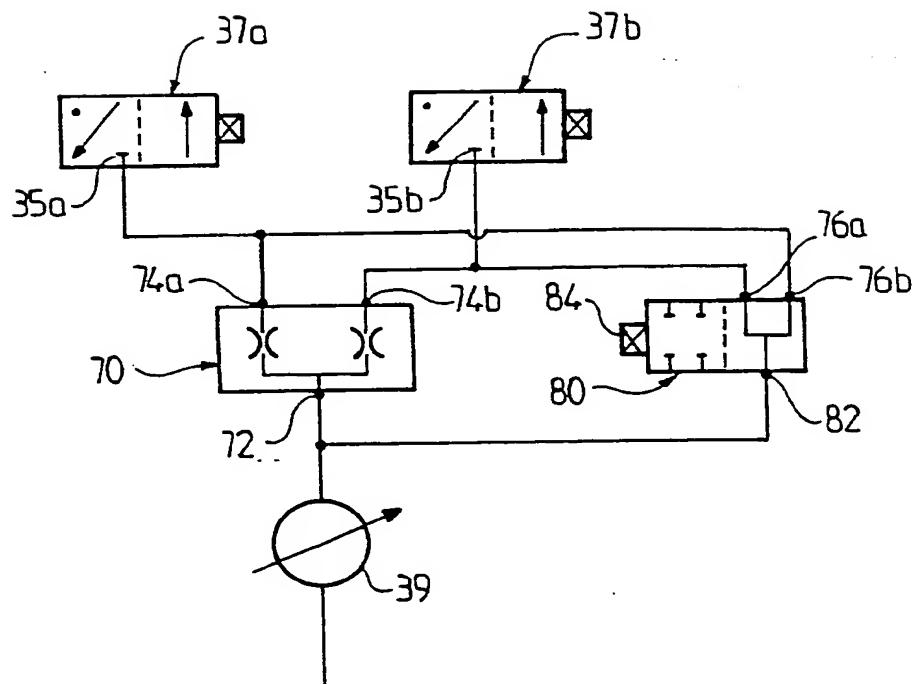


FIG. 4

REPUBLIQUE FRANÇAISE

2689571

INSTITUT NATIONAL  
de la  
PROPRIETE INDUSTRIELLE

## RAPPORT DE RECHERCHE

établi sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement  
national

FR 9204252  
FA 472056

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
A	FR-A-2 208 462 (S.A. POMPES) * page 3, ligne 22 - page 8, ligne 31; figures 1-3 *	1-3
A	US-A-4 160 627 (COLE) * colonne 1, ligne 40 - colonne 2, ligne 49; figure 10 *	1,3
A	GB-A-2 175 352 (COAL INDUSTRY)	---
A	US-A-3 981 622 (HALL & SONNENBERG)	---
A	DE-A-3 525 003 (HUDELMAIER)	---
A	DE-A-3 243 738 (SCHLECHT)	---
A	GB-A-1 458 513 (PRESSURE DYNAMICS LIMITED)	---
A	GB-A-767 325 (AKTIEBOLAGET)	-----
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
		F04B
1		
	Date d'achèvement de la recherche 22 JANVIER 1993	Examinateur GATTI Carlo
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		
<p>X : particulièrement pertinent à lui seul      Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie      A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général      O : divulgation non-écrite      P : document intercalaire</p>		<p>T : théorie ou principe à la base de l'invention      E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.      D : cité dans la demande      L : cité pour d'autres raisons      &amp; : membre de la même famille, document correspondant</p>